

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-159997

(43) 公開日 平成7年(1995)6月23日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 F	7/038	5 0 5		
	7/004	5 0 3		
	7/021	5 1 1		
		7352-4M	H 0 1 L 21/ 30	5 0 2 R
		7352-4M		5 6 9 A
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 8 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平5-306954

(22) 出願日 平成5年(1993)12月8日

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 坂田 美和

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気  
工業株式会社内

(72) 発明者 伊東 敏雄

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気  
工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 大垣 幸

(54) 【発明の名称】 放射線感応性樹脂組成物及びこれを用いたパターン形成方法

(57) 【要約】

【目的】 水による現像ができかつ従来より高感度な放射線感応性樹脂組成物を提供すること。

【構成】 酸により脱離可能な置換基例えばt-ブトキシカルボニロキシ基によってOH基が保護されているポリビニルアルコール誘導体144g (1mol) と、露光により酸を発生する酸発生剤例えばトリフェニルスルホニウムトリフレート8.25g (0.02mol) とを含む放射線感応性樹脂組成物。

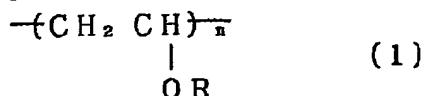
## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 酸により脱離可能な置換基によってOH基が保護されているポリビニルアルコール誘導体と、露光により酸を発生する酸発生剤とを含むことを特徴とする放射線感応性樹脂組成物。

【請求項2】 請求項1に記載の放射線感応性樹脂組成物において、

前記ポリビニルアルコール誘導体を下記(1)式で示されるものとしたことを特徴とする放射線感応性樹脂組成物(ただし、(1)式中のRは酸により脱離可能な置換基であり、その導入率は少なくとも30%である。また、nは正の整数である。)

【化1】



【請求項3】 下地上に請求項1または2に記載の放射線感応性樹脂組成物の膜を形成する工程と、

該膜に放射線を選択的に照射する工程と、

該放射線照射済みの試料を加熱処理する工程と、

該加熱処理済みの試料の膜を水により現像する工程とを含むことを特徴とするパターン形成方法。

【請求項4】 請求項3に記載のパターン形成方法により得られたパターンに放射線を全面照射する工程と、

該全面に放射線を照射した試料を加熱処理する工程とを含むことを特徴とするパターン形成方法。

【請求項5】 下地上に下層レジストと該下層レジストが感光しない波長領域に吸収を有する上層レジストとを積層し、該上層レジストにこれが吸収を示す波長の第1の放射線を選択的に照射しさらに該上層レジストを現像して上層レジストパターンを得、該上層レジストパターンの上方から前記下層レジストに、前記上層レジストは大きな吸収を示しかつ前記下層レジストはそれに比べ小さな吸収を示す波長の第2の放射線を照射しさらに該下層レジストを現像してパターンを形成する方法(PCM法)において、

前記下層レジストとして請求項1または2に記載の放射線感応性樹脂組成物を用いることを特徴とするパターン形成方法。

【請求項6】 請求項5に記載のパターン形成方法において、

前記下層レジストに対し第2の放射線を照射した後該試料を加熱処理し、その後該下層レジストを現像することを特徴とするパターン形成方法。

【請求項7】 請求項5または6に記載のパターン形成方法において、

前記下層レジストの現像時の現像液として水またはアルカリ溶液を用いることを特徴とするパターン形成方法。

【請求項8】 請求項5または6に記載のパターン形成方法において、

前記下層レジストの現像時の現像液として有機溶剤を用いることを特徴とするパターン形成方法。

【請求項9】 請求項5～8のいずれか1項に記載のパターン形成方法により得られたパターンに放射線を全面照射する工程と、

該全面に放射線を照射した試料を加熱処理する工程とを含むことを特徴とするパターン形成方法。

【請求項10】 請求項5に記載のパターン形成方法において、

前記下層レジスト上にバリア層を形成後前記上層レジストを形成することを特徴とするパターン形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、半導体装置などの製造、特に能動素子、配線パターンの形成に用いられるレジストの構成材料として好適な放射線感応性樹脂組成物及びこれを用いたパターン形成方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】半導体装置の製造分野をはじめとする種々の分野において微細な加工や微細なパターンを形成する場合放射線感応性樹脂組成物いわゆるレジストが多用されている。例えば、半導体装置の製造における基板加工、例えば半導体集積回路における配線パターンの形成に際しては、被加工基板上全面に配線形成用金属薄膜が形成され、該薄膜上にレジスト膜が形成される。さらに、このレジスト膜が放射線により選択的に露光されその後現像されレジストパターンが形成される。そして、該レジストパターンがマスクとして用いられ前記配線形成用金属膜が選択的にエッチングされ所望の配線が形成される。このようなレジストとして使用し得る従来の感応性樹脂組成物として、例えば文献1(ジャーナル オブ バキューム サイエンス テクノロジー(Journal of vacuum Science Technology) B8(6), 1990, pp. 1428-1431)に開示されたものがある。この組成物は、ポリ(4-tert-ブトキシカルボニロキシスチレンスルホン)とトリフェニルスルホニウムトリフレート(Ph<sub>3</sub>S<sup>+</sup>AsF<sub>6</sub><sup>-</sup>)とから構成されたものであった。これはDeep-UV光による露光により約30mJ/cm<sup>2</sup>の感度で0.5μmのラインアンドスペース(L/S)パターンを解像できるものであった。また、現在プロダクションレベルで使用可能な市販の放射線感応性樹脂組成物としては、マイクロポジット2400(商品名。シプレー社製)、OEBR-1000(商品名。東京応化工業(株)製)などがある。マイクロポジット2400はMID-UV(波長280~320nmの光)用のレジストであり、OEBR-1000は電子線用レジストである。

【0003】一方、半導体集積回路(IC)の高集積化

と高速化を図るため、ICの製造に当たっては配線の微細化、多層化が進められている。しかし、微細化による配線抵抗の増加を防止するため配線のアスペクト比は高くされる傾向にありそしてこのような配線が多層化されるので、被加工基板上の段差はますます大きくなる。したがって、このような段差を有する被加工基板上に例えば縮小投影露光装置を用いてレジストパターンを形成する場合、上記段差が露光装置の焦点深度の範囲を越えるようになるので、従来のような一層のレジストを用いたパターンニング方法では所望のパターンを形成できなくなる恐れがある。特に、サブミクロンの領域においては、開口数の大きいレンズを装備した縮小投影露光装置が用いられる傾向があり焦点深度がますます浅くなるため、この問題はさらに顕著になる。

【0004】そこで、これを解決する技術として、例えば文献II:「ジャーナル オブ バキューム サイエンス テクノロジー (Journal of vacuum Science Technology)、16 (6), Nov./Dec. 1979, pp. 1669-1671」に開示の、PCM法と称されるパターン形成方法があった。この方法は以下に説明するようなものである。

【0005】まず、段差を有する被加工基板上にこれを平坦化する1~3 $\mu$ mの厚い下層レジストが塗布され、また、この下層レジスト上に厚さ0.2~0.5 $\mu$ mのイメージング層としての上層レジストが塗布される。次に、上層レジストが電子線或はnear-UV光により露光されその後現像され上層レジストパターンが得られる。次に、この上層レジストパターンをマスクとして該上層レジスト上方から下層レジストに対しDeep-UV光が全面照射され、その後、下層レジストが現像され二層レジストパターンが得られる。この文献IIによれば、下層レジストとしてPMMAが用いられ、上層レジストとしてAZ1350J (商品名、ヘキスト社製) が用いられている。またこのとき、上層レジストは5~30 $\mu$ C/cm<sup>2</sup>で露光され、下層レジストは500mJ/cm<sup>2</sup>で露光されている。そして、このときの解像力は、0.85 $\mu$ mのラインと2.4 $\mu$ mのスペースとを有したL/Sパターンを解像出来るものであった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の放射線感応性樹脂組成物では、文献Iに開示のものやマイクロポジット2400にあっては現像液としてアルカリ溶液を用いる必要があり、OEBR-1000にあっては現像液として有機溶剤を用いる必要があった。これら現像液は人体に対する危険性や公害問題を内在しているのでこれらを用いることなく現像できる放射線感応性樹脂組成物が望まれている。また、例えばOEBR-1000の放射線 (電子線) に対する感度は50 $\mu$ C/cm<sup>2</sup>程度であるため、より高感度の放射線感応性樹脂組

成物が望まれていた。

【0007】また、文献IIにおいてPCM方における下層レジストとされていたPMMAは熱安定性が低く、また、放射線に対する感度も低いため、PCM法用のより熱安定性が高くかつ感度も高い下層レジスト材料が望まれていた。

【0008】この出願はこのような点に鑑みなされたものであり、従ってこの出願の第一発明の目的は、人体に対する危険性や公害に関する問題が生じにくい現象が可能でかつ従来より高感度な放射線感応性樹脂組成物を提供することにある。またこの出願の第二発明の目的は第一発明の放射線感応性樹脂組成物によるパターン形成に好適な方法を提供することにある。また、第三発明は下層レジストとして新規な材料を用いたPCM法を提供することにある。

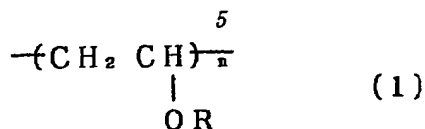
【0009】

【課題を解決するための手段及び作用】この目的の達成を図るため、この出願の第一発明の放射線感応性樹脂組成物によれば、酸により脱離可能な置換基によってOH基が保護されているポリビニルアルコール誘導体と、露光により酸を発生する酸発生剤とを含むことを特徴とする。この放射線感応性樹脂組成物によれば、その露光された部分では酸発生剤が酸を発生する。そしてこの酸はポリビニルアルコール誘導体のOH基を保護して置換基を脱離させる。したがって、ポリビニルアルコール誘導体中にあいかかわらずOH基が保護されたままの部分とOH基が露出された部分との極性の異なる部分が生じる。そして両部分は現像工程で現像液に対し異なるふるまいを示す。上記ポリビニルアルコール誘導体においてOH基が露出された部分はとりもなおさずポリビニルアルコールである。ポリビニルアルコールは水に可溶であるから、現像液として水を用いた場合は、この放射線感応性樹脂組成物の露光された部分選択的にこの水によって溶解するので、水による現像が可能となる。また、現像液をアルカリ溶液とした場合も水を用いた場合と同様に露光部分が溶解し、現像液として有機溶媒を用いた場合は露光しなかった部分が溶解する。これは、現像液として何を用いるかによりネガ型、ポジ型の作製を任意に出来る事を意味する (この性質を以下の第三発明では積極的に利用する。)。また、露光に必要なエネルギーは酸発生剤から酸を発生させ得る程度のエネルギーで良いからこの放射線感応性樹脂組成物の放射線に対する感度は高く出来る。

【0010】この第一発明でいうポリビニルアルコール誘導体は具体的には下記の (1) 式で示されるものと出来る。

【0011】

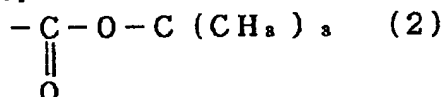
【化2】



【0012】ただし、(1)式中のRは酸により脱離可能な置換基でありそのようなものであれば特に限定されない。例えば、ターシャリーブチル基 $[-C(CH_3)_3]$ や、下記(2)式で示される $t$ -ブトキシカルボニロキシ基は用いることが出来る。

【0013】

【化3】



【0014】いずれの基も、当該ポリビニルアルコール誘導体の合成時には安定であり、かつ、使用時において酸の作用で容易に脱離するものだからである。また、

(1)式中の置換基Rの導入率は少なくとも30%とするのが好適である。これより導入率が低いと露光するしないにかかわらず水に溶解してしまう危険性が高いからである。ただし、この導入率が高すぎると置換基の脱離に要する酸を酸発生剤からより多く発生させる必要が生じるため、結果的に当該組成物の放射線に対する感度を低下させることになるので、この導入率はこれらを考

て決定するのが良い。

【0015】ここで、上述のようなポリビニルアルコール誘導体は、市販のポリビニルアルコールのOH基を保護することにより得られる。この発明でいうポリビニルアルコール誘導体として例えば、 $t$ -ブトキシカルボニロキシポリビニルアルコールを考えた場合、その合成は例えば文献III (ポリマー (POLYMER), Vol. 24, p. 995 (1983)) に開示のJ. M. Frechet等による合成方法により行なうことが出来る。

10

【0016】一方、酸発生剤は露光により酸を発生する物質であるならば特に限定されない。例えば次に挙げるようなものを使用することができる。下記の(3)式、

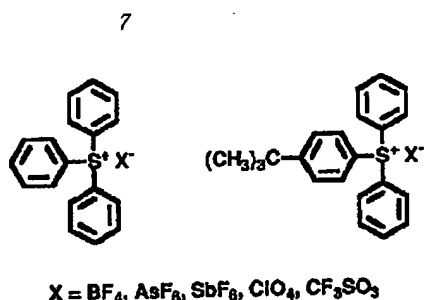
(4)式で示される各オニウム塩、詳細には(3)式で示されるスルホニウム塩、(4)式で示されるヨードニウム塩、また、下記(5)式で示される $p$ -トルエンスルホナート、下記(6)式で示されるトリクロロメチル置換トリアジン、下記(7)式で示されるトリクロロメチル置換ベンゼンである。これらは、塩酸より強い酸を発生するので好適である。

20

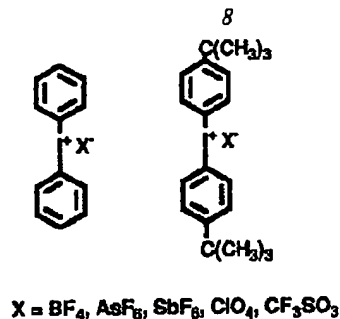
【0017】

【化4】

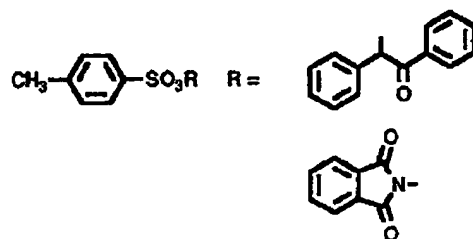
(5)



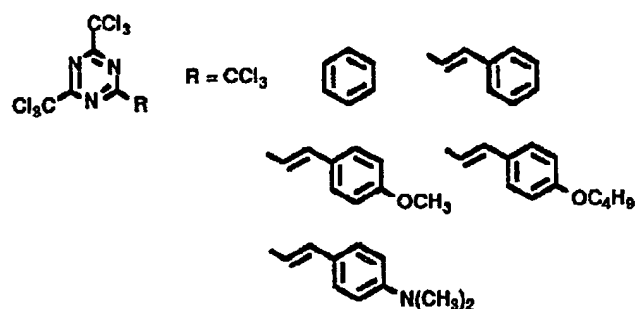
(3)



(4)

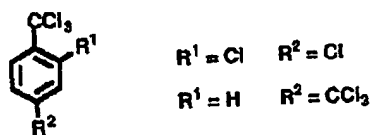


(5)



(6)

【0018】  
【化5】



(7)

40 たは、例えばジェイ・バイ・クリベロ (J. V. Crivello) 等による方法 [ジャーナル オブ ポリマーサイエンス、ポリマー ケミストリー エディション (J. Polymer Sci., Polymer Chem. Ed.) 18, 2677頁 (1980)] や、ティー エンドー (T. Endo) 等による方法 [ジャーナル オブポリマー サイエンス、ポリマー ケミストリー エディション 23, 359頁 (1985)] により合成することができる。

【0020】これらの酸発生剤は、用いるポリビニルア

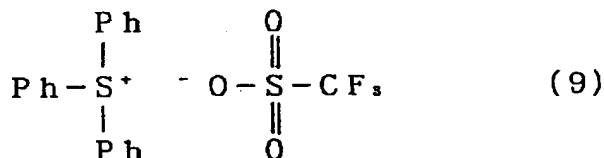
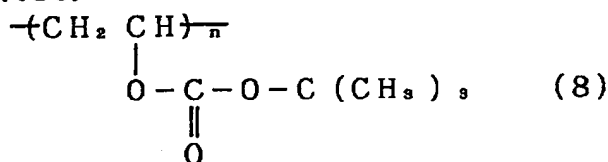
【0019】上述の酸発生剤は、市販されているか、ま 50 ルコール誘導体の重量に対し最大でも15%が好まし

い。この量より酸発生剤の添加量が多いと、当該組成物の露光部分を水に溶解させる際に酸発生剤自体が溶解抑制剤として機能してしまい本発明の目的を阻害するからである。

【0021】また、この出願の第二発明のパターン形成方法によれば、下地上に第一発明の放射線感応性樹脂組成物の膜を形成する工程と、該膜に放射線を選択的に照射する工程と、該放射線照射済みの試料を加熱処理する工程と、該加熱処理済みの試料の膜を水により現像する工程とを含むことを特徴とする。この第二発明のパターン形成方法では、水現像により所望のパターン形成が行なえる。また、露光後にこの露光済みの試料を加熱処理するので、露光において酸発生剤から発生した酸は該加熱処理時の熱によりポリビニルアルコール誘導体に有効に作用する。この加熱処理の温度及び時間は設計に応じ決定することが出来る。ただし、酸の作用を促進させ得る条件で良いのでそれほど高温や長時間である必要はないと考えられるから（後述の実施例の例でいっても120℃の温度で2時間）、この加熱処理による下地への悪影響は生じにくいといえる（以下の露光後の加熱処理において同じ。）。

【0022】なお、この第二発明のパターン形成方法では該方法で形成したパターンをさらに全面露光しさらにこの露光済みの試料を加熱処理しても良い。こうすると、水現像後において残った部分が全てポリビニルアルコールに変化するのでパターンはより耐熱性の優れたパターンになる。

【0023】また、この出願の第三発明のパターン形成方法ではPCM法の下層レジストとして第一発明の放射線感応性樹脂組成物を用いることを特徴とする。この第三発明によれば、第一発明の放射線感応性樹脂組成物が有する特性をPCM法に導入できる。



【0028】1-1. 用いたポリビニルアルコール誘導体の合成例の説明

まず、ポリビニルアルコール誘導体として用いるポリ（p-tert-ブトキシカルボニロキシビニルアルコール）を以下のように合成する。

\*【0024】なお、この第三発明の実施に当たり前記下層レジストに対し第2の放射線を照射後該試料を加熱処理し、その後前記現像をするのが良い。酸発生剤から発生した酸のポリビニルアルコール誘導体への作用を促進できるからである。また、この第三発明の実施に当たり、前記下層レジスト上にバリア層を形成後前記上層レジストを形成するのが好適である。下層レジスト層と上層レジストとを直接積層した場合両者の界面に両者に起因するミキシング層が生じる場合があり、この結果現像を阻害する場合が生じる。バリア層は上記ミキシング層の発生を防止するからである。また、この第三発明の方法においても形成されたパターンに対しさらに放射線を全面照射し、その後加熱処理するという処置をつるのが好適である。第二発明の好適例同様にパターンの耐熱性が向上するからである。

【0025】

【実施例】以下、この出願の第一発明～第三発明の実施例についてそれぞれ説明する。なお、以下の説明中で述べる、使用材料及びその量、処理時間、温度、その他の数値的条件は、この発明の範囲内の好適例にすぎない。従って、この発明は、これら条件にのみ限定されるものではない。

【0026】1. 第一発明及び第二発明の実施例の説明  
ポリビニルアルコール誘導体として下記（8）式で示されるポリ（p-tert-ブトキシカルボニロキシビニルアルコール）を用い、酸発生剤として下記（9）式で示されるトリフェニルスルホニウムトリフレート（Ph<sub>3</sub>S<sup>+</sup>OTf<sup>-</sup>）を用いて構成した実施例の放射線感応性樹脂組成物について説明する。

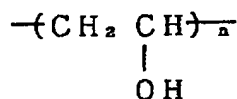
【0027】

【化6】

【0029】下記（10）式で示されるポリビニルアルコール44g（1mol）と、tert-ブトキシカルリウム224g（2mol）とを乾燥THF（テトラヒドロフラン）に入れ構成した懸濁液を、室温かつ窒素雰囲気下で攪拌する。

【0030】

\* \* 【化7】



(10)

【0031】この溶液にジ-*t*-ブチルジカルボネート 520g (2.4mol) を加え、1時間攪拌する。この溶液に水を加え、有機層を水で洗浄する。この溶液を硫酸マグネシウムによって脱水し、溶媒を留去し目的樹脂を得る。この樹脂を <sup>1</sup>H-NMR により分析したところ、 $\delta$  値が 1.6 PPM に *t*-Bu 基のプロトンのピークが認められた。この *t*-Bu 基のプロトンと  $\delta$  値 3.5 のメチル基のプロトンの積分強度比よりこの樹脂での *t*-Bu 基の導入率が 80% であることが確認された。また、この樹脂を IR (赤外) 分光法により分析したところ、波数 1760 cm<sup>-1</sup> にカルボニル基 (C=O) 由来のピークが確認された。これらのことから、上記合成で得た樹脂がポリ (p-*t*-ブトキシカルボニロキシビニルアルコール) であることが確認された。

## 【0032】1-2. 放射線感応性樹脂組成物

上述のように合成して得たポリ (p-*t*-ブトキシカルボニロキシビニルアルコール) 144g (1mol) と、トリフェニルスルホニウムトリプレート 8.25g (0.02mol) とをモノクロロベンゼン 1780g に溶解し、それを 0.2  $\mu$ m 孔メンブレンフィルターで濾過して、実施例の放射線感応性樹脂組成物の塗布液を調製する。

## 【0033】1-3. パターン形成方法の説明 (その1)

下地としてのこの場合シリコン基板上に上記の調整した塗布液をスピンコート法により塗布し膜厚が 1.0  $\mu$ m の膜を形成する。次に、該膜を、加速電圧 20KV の条件の電子線により種々の露光量で露光する。露光済みの試料をホットプレートで 120℃ の温度で 2 分間加熱処理する。次に、この試料を水により現像する。露光量を 8  $\mu$ C/cm<sup>2</sup> とした条件において 0.5  $\mu$ m L/S パターンが解像可能であることが分かった。

## 【0034】1-4. パターン形成方法の説明 (その2)

放射線源を電子線の代わりに Xe-Hg ランプとしこと以外は上述のパターン形成方法 (その1) の手順と同様な手順によりパターンニング実験を行なう。このとき、露光量を 120 mJ/cm<sup>2</sup> とした条件において 0.5  $\mu$ m L/S パターンが解像可能であることが分かった。

## 【0035】1-5. パターン形成方法の説明 (その3)

上述のパターン形成方法 (その1) の手順で形成したパターン全面に Xe-Hg ランプの光を 5 分間照射する。次にこの試料をホットプレートにて 120℃ の温度で 2 分間加熱する。このような露光及び加熱処理の済んだ試料を 200℃ の温度のオープンで加熱してみたが、パタ

ーンの変形は認められなかった。上述のパターン形成方法 (その1) の手順で形成したパターンのままでは、残存している膜に保護基が残っている。これに対しこの項でいう放射線照射や加熱処理をすると保護基は除去されパターン (膜) はポリビニルアルコール化される。このため、パターンの耐熱性が向上する。

## 【0036】2. 第三発明の実施例の説明

次に、第一発明の放射線感応性樹脂組成物を PCM 法における下層レジスト形成材料として用いる第三発明の実施例について説明する。

## 【0037】2-1. 第三発明の第1実施例

シリコン基板上に第一及び第二発明の実施例において調整した第一発明に係る放射線感応性樹脂組成物の塗布液を回転塗布法により塗布し該組成物の厚さ 1.5  $\mu$ m の膜を形成する (下層レジストの形成)。この試料を例えばホットプレートを用い 60℃ の温度でプリバークする。

【0038】次に、この下層レジスト上にこの場合バリア層としてポリビニルアルコールの膜を所定厚みで形成する。

【0039】次に、このポリビニルアルコールの膜上に上層レジストとしてこの実施例ではシプレー社製の MP 1400 と称されるレジストの膜を 0.2  $\mu$ m の厚さで形成する。この試料を例えばホットプレートを用い 60℃ の温度でプリバークする。

【0040】次に、この試料に対し、上層レジスト上方から、i 線用のステッパ (開口数 = 0.42 のもの) からの光を種々の寸法の L/S パターンを有したテスト用ホトマスクを介し露光量 200 mJ/cm<sup>2</sup> の条件により露光する。このとき、露光光が下層レジスト (第一発明の組成物の膜) に至っても、第一発明の組成物は i 線さらには g 線などの波長の光は吸収しないため感光しない。次に、この露光済みの試料を MP 1400 専用の現像液により現像する。ここでの露光及び現像により、上層レジストの露光部分は溶解されるので、ポジ型の上層レジストパターンが得られる。

【0041】次に、この試料に対し上層レジストパターン上方から今度は Xe-Hg ランプ装着 (ただしコールドミラーも装備) の露光装置からの光を一括照射する。ここで上層レジストとして用いた MP 1400 は Deep-UV 光に対して非常に大きい吸収を有するため (例えば波長 280 nm の光における吸光度 = 2.3)、この上層レジストパターンは下層レジストの露光マスクとなる。したがって、下層レジスト (第一発明の組成物の膜) の、上層レジストで覆われている部分は実質的に露光されず、一方、上層レジストで覆われていない部分は

露光される。

【0042】次に、この試料をホットプレートを用い120℃の温度で2分間加熱し、その後、水により2分間現像する。下層レジストの上層レジストパターンで覆われていない部分はこの現像において溶解するので、ポジ型のパターンが得られる。このとき、露光量150mJ/cm<sup>2</sup>の条件で、用いたテスト用ホトマスクの最少線幅である0.5μmL/Sパターンが解像されることが分かった。

【0043】2-2. 第三発明の第2実施例  
第1実施例において最終的に得られたパターンを200℃の温度で加熱処理したところ、パターンは変化しなかった。

【0044】2-3. 第三発明の第3実施例  
上述の第三発明の第1実施例では下層レジストの現像液として水を用いていたのに対し、用いる現像液をアルカリ溶液（ここではMF312（商品名。シプレー社製）+水=1+20（容積比））とする。それ以外は第三発明の第1実施例同様に、パターンニング実験を行なう。この場合もポジ型のレジストパターンが得られた。また、この場合も用いたテスト用ホトマスクの最少線幅である0.5μmL/Sパターンが解像されることが分かった。

【0045】2-4. 第三発明の第4実施例  
上述の第三発明の第1実施例では下層レジストの現像液として水を用いていたのに対し、用いる現像液を有機溶剤であるメチルイソブチルケトン（MIBK）とする。それ以外は第三発明の第1実施例同様に、パターンニング実験を行なう。この場合はMIBKにより上層レジストであるMP1400が溶解し及び下層レジスト（第一発明の組成物）の未露光部分が溶解するが、下層レジスト（第一発明の組成物の膜）の露光された部分は残存する。従って、ネガ型のレジストパターンが得られる。ただし、この場合も用いたテスト用ホトマスクの最少線幅である0.5μmL/Sパターンが解像されることが分

かった。

【0046】

【発明の効果】上述した説明からも明らかなように、この出願の第一発明の放射線感応性樹脂組成物及び第二発明のパターン形成方法によれば、水による現像が可能であるため人体に対する危険性や公害発生の心配がない。そのため、現像工程での廃液処理のための特別な装置を削減若しくは除去できるため例えば半導体装置の製造コストの低減などを図ることができる。

10 【0047】また、第一発明の放射線感応性樹脂組成物は化学増幅型であるので放射線に対する感度が高いものとなる。また、ポリビニルアルコール自体は現在多用されている露光源からの光に対し透過率が高いため、パターンダレが少ないシャープなパターンが得られる。また、この第一発明の放射線感応性樹脂組成物では、上述のごとく水による現像が可能ではあるが、アルカリ溶液によっても、また、有機溶剤によっても現像できる。そして、水及びアルカリ溶液による現像においてはポジ型パターンが得られ、有機溶剤による現像においてはネガ型パターンが得られる。このため、例えば工程に応じた自由な対応も可能である。

【0048】また、第二発明であって形成されたパターンを全面露光しさらにこの露光済みの試料を加熱処理する構成では耐熱性に優れたパターンが得られる（第三発明において同様。）。

30 【0049】また、第三発明の構成によればPCM法の下層レジストとして第一発明の放射線感光性樹脂組成物を用いる。このため、第一発明の感応性樹脂組成物の特徴を有した新規なPCM法が実現される。また、この第三発明の方法では、ドライエッチング法を用いることなく2層レジストプロセスを実現できるのでドライエッチングプロセスを用いた2層レジスト法に比べ工程の簡略化が図れる。また、第三発明であって形成されたパターンを全面露光及び加熱処理する構成では、第二発明の好適例同様、耐熱性に優れたパターンが得られる。

フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 F 7/028				
7/039	5 0 1			
7/20	5 0 1	9122-2H		
7/26	5 1 1	7124-2H		
7/40	5 0 1	7124-2H		
H 0 1 L 21/027				
		7352-4M	H 0 1 L 21/30	5 7 1
		7352-4M		5 7 3